

# ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ Cr-Ni-Mo СТАЛЕЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БУРОВЫХ КОРОНОК

**Кузнецова Д.П.**

*Руководитель – проф., д-р техн. наук Юдин Ю.В.*

ФГАОУ ВПО «УРФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»,

г. Екатеринбург

e-mail: DariaKuznetsova@list.ru

Цель работы - исследование сталей марок 18X2H4MA и 23X2ГН2С2МА, применяемых для производства опытных буровых коронок, взамен ранее используемой предприятием-изготовителем стали 38ХНЗМА. Предприятием-изготовителем дано требуемое распределение твердости по глубине от рабочей поверхности коронки.

Проведена термообработка прутков из стали 18X2H4MA, по следующим четырем режимам.

Режим № 1: а) нитроцементация (триэтаноламин), 920 °С, 5 ч; б) отпуск 650 °С ; 6 ч; в) закалка от 820 °С в масло, г) отпуск, 180 °С, 3 ч.

Режим № 2: а) нитроцементация, 920 °С, 7 ч; б) закалка от 860 °С в масло; в) двукратный отпуск 650 °С , 6 ч; г) закалка от 820 °С, в масло; д) отпуск, 180 °С , 3 ч.

Режим № 3: а) нитроцементация, 920 °С, 7 ч; б) отпуск 650 °С, 6 ч; в) закалка от 820 °С, в масло; г) отпуск, 180 °С, 3 ч.

Режим № 4: а) нитроцементация, 920 °С, 7 ч; б) отпуск 650 °С, 6 ч; в) закалка от 820 °С, в масло; г) отпуск, 160 °С, 3 ч.

После замера твердости проведена обработка холодом при температуре -25 °С в течение 12 ч.

Наименьший прирост твердости от 55 HRC (без обработки холодом) до 57 HRC (обработка холодом), свидетельствует о том, что в структуре образцов, обработанных по режиму №1, содержится меньшее количество остаточного аустенита, чем в образцах, термообработанных по режимам 2 – 4 (Рисунок 1).

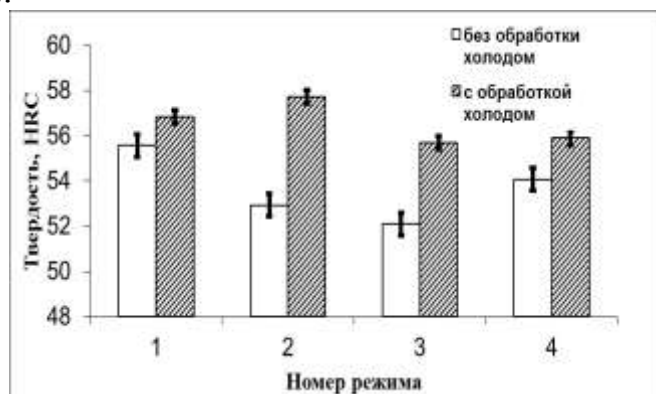


Рисунок 1 Изменение твердости образцов термообработанных по режимам 1-4 до и после обработки холодом, сталь 18X2H4MA

Для выбора времени нитроцементации проведена термообработка стали 18X2H4MA по режиму 1, время нитроцементации варьировали от 3 до 7 ч.

Для стали 23X2ГН2С2МА была проведена термообработка – закалка от температуры 870 °С и низкий отпуск (180 °С).

Определение микротвердости стали 18X2H4MA показывает, что наименьший разброс значений твердости до и после обработки холодом наблюдается после обработки по режиму №1. Достигаемое значение твердости на поверхности 540...550 HV. По распределению микротвердости образцов, термообработанных по режимам 2-4, разброс микротвердости до и после обработки холодом больше (около 50...100 HV). Достигаемые в данном случае значения микротвердости около 500...525 HV – без обработки холодом и около 575 HV – после обработки холодом.

Наблюдается несоответствие твердости на 50...100 HV от требуемого распределения твердости при нитроцементации в течение пяти и семи часов. Распределение микротвердости образцов, нитроцементованных в течение 3 ч, наиболее близко совпадает с требуемым распределением твердости макета коронки из стали 18X2H4MA (Рисунок 2).

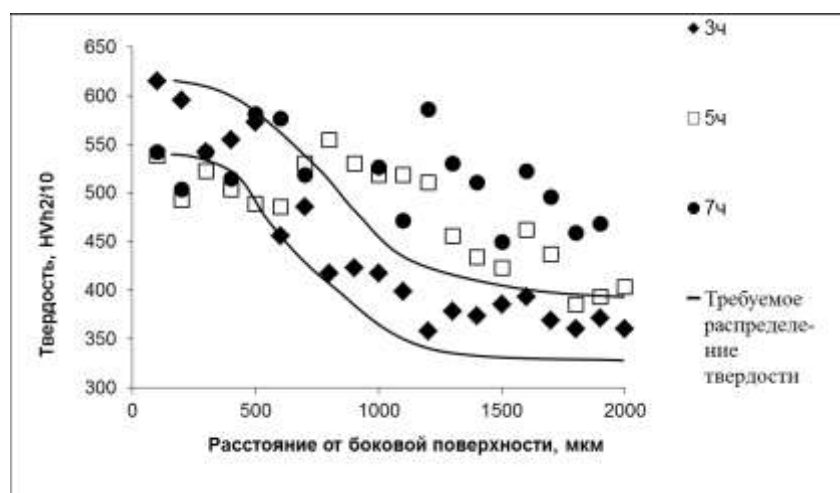


Рисунок 2 Сравнение микротвердости образцов с требуемым распределением твердости, сталь 18X2H4MA

На макете коронки из стали 23X2ГН2С2МА проведено измерение микротвердости по сечению образца (хвостовая и головная части), твердость практически не изменяется и остается в пределах 330...350 HV (Рисунок 3). Распределение твердости не соответствует требуемому предприятием

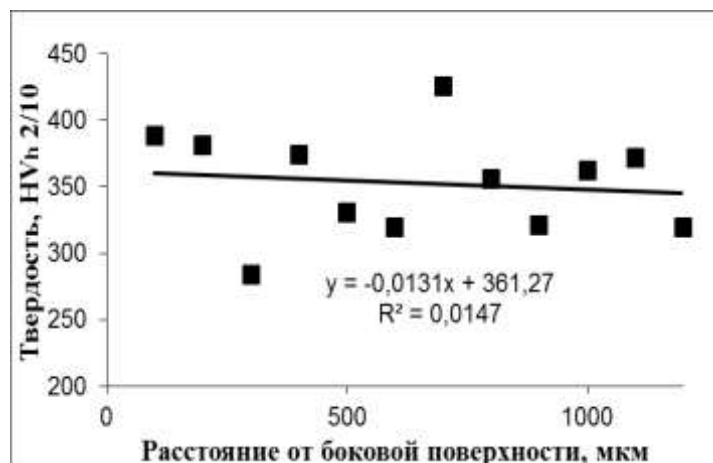


Рисунок 3 Распределение твердости по нормали к боковой поверхности коронки, головная часть, сталь 23X2ГН2С2МА

Изучение микроструктуры стали 18X2Н4МА показало, что после проведения термообработки по предложенному режиму наблюдается мартенсито-бейнитная структура. Проведение низкого отпуска (180 °С; 3 ч.), а также обработка холодом после закалки способствуют увеличению количества мартенсита и, следовательно, увеличению твердости до требуемых показателей. Доля в структуре бейнита составляет около 30...40 %, а доля мартенсита - порядка 60-70 %.